

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001147392  
PUBLICATION DATE : 29-05-01

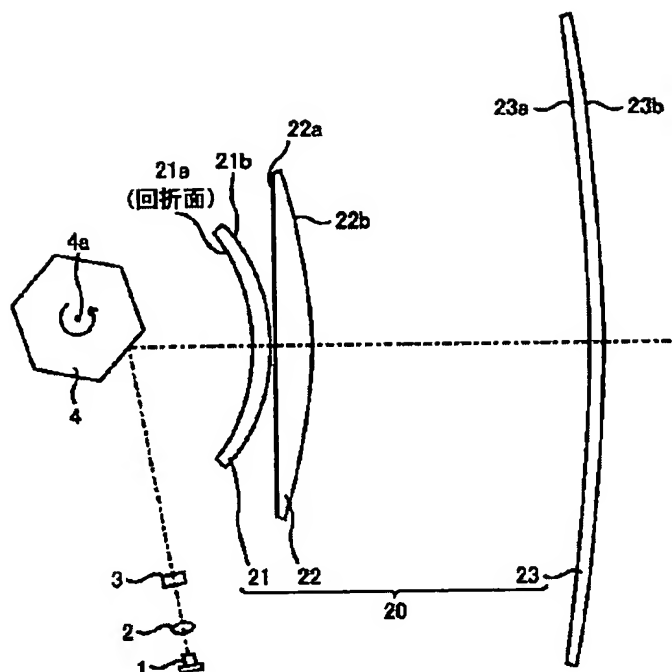
APPLICATION DATE : 22-11-99  
APPLICATION NUMBER : 11331953

APPLICANT : ASAHI OPTICAL CO LTD;

INVENTOR : IIZUKA TAKAYUKI;

INT.CL. : G02B 26/10 G02B 13/00 G02B 13/18

TITLE : SCANNING LENS AND SCANNING OPTICAL SYSTEM USING THE SAME



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a scanning lens reducing the asymmetric component of a magnification chromatic aberration, which appears on the face of a scanning object in a constitution, where a refracting lens and diffraction lens structure are combined and magnification color aberration is corrected and to provide a scanning optical system using the scanning lens.

**SOLUTION:** A laser beam, which is emitted from a light source 1 and is made into a parallel luminous flux by a collimator lens 2, is made incident on a polygon mirror 4 which is rotated/driven around a rotating shaft 4a through a cylindrical lens 3, is dynamically deflected by the polygon mirror 4, and an image is formed on a face 5 being a scanning object through the f $\theta$  lens 20 of three lens constitution, which is a scanning lens. A lens face 21a of the side of the polygon mirror of a first lens 21 is a diffraction face. Diffraction lens structure has plural steps, having an action for correcting magnification chromatic aberration in the refracting lens part of the f $\theta$  lens 20 and are formed in a Fresnel lens shape and it is defined by an optical path function comprising and odd-order item, which is asymmetric to a main scanning direction.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-147392

(P2001-147392A)

(43) 公開日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	特許庁(参考)
G 0 2 B	26/10	G 0 2 B	D 2 H 0 4 5
	13/00		2 H 0 8 7
	13/18		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-331953

(22) 出願日 平成11年11月22日 (1999. 11. 22)

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 飯塚 隆之

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

(74) 代理人 100098235

弁理士 金井 英幸

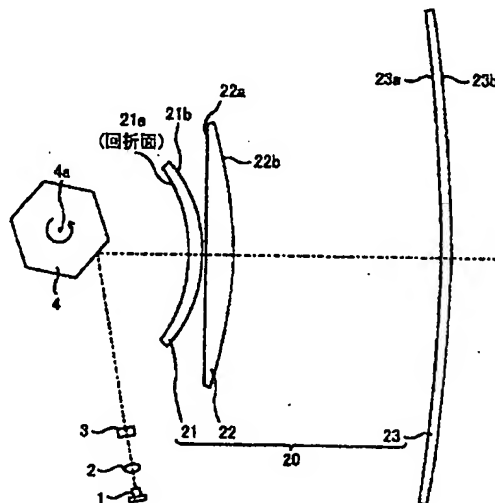
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査レンズ及びこれを用いた走査光学系

(57) 【要約】

【課題】 屈折レンズと回折レンズ構造とを組み合わせ、走査対象面上に現れる倍率色収差の非対称成分を低減できる走査レンズ、及びこの走査レンズを用いた走査光学系を提供すること。

【解決手段】 光源1から発してコリメートレンズ2により平行光束とされたレーザー光は、シリンドリカルレンズ3を介して回転軸4a回りに回転駆動されるポリゴンミラー4に入射し、ポリゴンミラー4で動的に偏向されて走査レンズである3枚構成のf $\theta$ レンズ20を介して走査対象面5上に結像する。第1レンズ21のポリゴンミラー側のレンズ面21aは回折面であり、回折レンズ構造は、f $\theta$ レンズ20の屈折レンズ部分での倍率色収差を補正する作用を有するフレネルレンズ状に形成された複数の段差を有し、主走査方向について非対称な、奇数次項を含む光路差関数で定義される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 全体として正のパワーを持つ単一又は複数の屈折レンズと、該屈折レンズの少なくとも一面に形成された回折レンズ構造とを備える走査レンズにおいて、

前記回折レンズ構造は、前記屈折レンズのパワーにより発生する倍率色収差を補正する作用を有し、かつ、前記屈折レンズの光軸に対し、主走査方向について非対称な光路差関数で定義されることを特徴とする走査レンズ。

【請求項2】 前記光路差関数は、奇数次項を含む多項式で表されることを特徴とする請求項1に記載の走査レンズ。

【請求項3】 請求項1または2に記載された走査レンズを用いた書き込み用の走査光学系であって、光源と、該光源から発した光束を偏向する偏向器とを備え、前記走査レンズは、前記偏向器により偏向された光束を走査対象面上に結像させるよう配置されていることを特徴とする走査光学系。

【請求項4】 前記光源から発して前記偏向器に入射する光束は、その中心軸が前記偏向器により偏向される光束を含む主走査平面内にあり、かつ、前記走査レンズの光軸とは異なる方向から前記偏向器に入射することを特徴とする請求項3に記載の走査光学系。

【請求項5】 前記回折レンズ構造を定義する光路差関数は、前記走査レンズの光軸を境として、前記光源から前記偏向器への入射光束が通る側の光路長付加量の絶対値が、他方側の光路長付加量の絶対値より小さいことを特徴とする請求項4に記載の走査光学系。

【請求項6】 請求項1または2に記載された走査レンズを用いた読み取り用の走査光学系であって、読み取り対象からの光を前記走査レンズを介して偏向器に入射させ、該偏向器で反射された光を受光素子により一点で受光することを特徴とする走査光学系。

【請求項7】 前記偏向器により偏向されて前記受光素子に入射する光束は、その中心軸が前記偏向器により偏向される読み取り方向を含む主走査平面内にあり、かつ、前記走査レンズの光軸とは異なる方向に沿って前記偏向器から前記受光素子に向かうことを特徴とする請求項6に記載の走査光学系。

【請求項8】 前記回折レンズ構造を定義する光路差関数は、前記走査レンズの光軸を境として、前記偏向器から前記受光素子に向かう光束が通る側の光路長付加量の絶対値が、他方側の光路長付加量の絶対値より小さいことを特徴とする請求項7に記載の走査光学系。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、屈折レンズと回折面とを組み合わせることで倍率色収差を補正した走査レンズ、および、この走査レンズを用いた走査光学系に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の走査光学系は、例えば特開平10-197820号公報に開示されている。この公報に開示される走査光学系は、光源から発した光束をポリゴンミラーにより偏向させ、 $f\theta$ レンズを介して感光体ドラム等の走査対象面上に結像させることにより、この面上に主走査方向に走査するビームスポットを形成する。 $f\theta$ レンズの一面には、 $f\theta$ レンズの屈折レンズとしての分散に起因する主走査方向の倍率色収差を補正するため、 $f\theta$ レンズの光軸を中心とする回転対称な輪帯状のパターンの一部として回折レンズ構造が形成されている。

【0003】この明細書では、上記のように走査対象面上でビームスポットが走査する方向を主走査方向、走査対象面上で主走査方向に直交する方向を副走査方向と定義し、各光学素子の形状、パワーの方向性は、走査対象面上での方向を基準に説明することとする。また、ポリゴンミラーにより反射、偏向された光束が含まれる平面を主走査平面と定義する。

【0004】上記公報に開示される走査光学系では、光源からポリゴンミラーへの入射光が主走査平面内に含まれ、かつ、 $f\theta$ レンズの光軸とは異なる方向からポリゴンミラーに入射するように、光源、ポリゴンミラー、 $f\theta$ レンズ等の各光学素子が配置されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した公報に記載された構成では、倍率色収差の非対称成分が残存し、これをより小さいレベルに抑えることができないという問題がある。上記公報に開示されるように、光源からポリゴンミラーへの入射光が主走査平面内に含まれ、かつ、 $f\theta$ レンズの光軸とは異なる方向からポリゴンミラーに入射する場合には、偏向点(光源からの入射光束の中心軸とポリゴンミラーの反射面との交点)がポリゴンミラーの回転に伴って $f\theta$ レンズの光軸方向、およびこれに直交する主走査方向の両方向に関して変位する。偏向点の変位は、走査対象面上での倍率色収差を変化させるが、上記の構成では偏向点の変位が光軸を境に非対称となるため、走査対象面上では倍率色収差が光軸に対して非対称に現れる。

【0006】この発明は、上述した従来技術の問題点を鑑みてなされたものであり、屈折レンズと回折レンズ構造とを組み合わせることで倍率色収差を補正する構成において、走査対象面上に現れる倍率色収差の非対称成分を低減することができる走査レンズ、及びこの走査レンズを用いた走査光学系の提供を目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明にかかる走査レンズは、上記の目的を達成させるため、全体として正のパワーを持つ単一又は複数の屈折レンズと、この屈折レンズの少なくとも一面に形成された回折レンズ構造とを

備え、この回折レンズ構造が、屈折レンズのパワーにより発生する倍率色収差を補正する作用を有し、かつ、屈折レンズの光軸に対し、主走査方向について非対称な光路差関数で定義されることを特徴とする。この光路差関数は、奇数次項を含む多項式で表される。

【0008】上記の走査レンズを、光源から偏向器への入射光が主走査平面内に含まれる走査光学系に適用することにより、偏向点変化による非対称な収差の変化を、回折レンズ構造の非対称性により相殺することができ、走査対象面上に現れる倍率色収差の非対称成分を抑えることが可能となる。

【0009】また、上記の走査レンズを用いた書き込み用の走査光学系は、光源と、この光源から発した光束を偏向する偏向器とを備え、走査レンズは、偏向器により偏向された光束を走査対象面上に結像させるよう配置されていることを特徴とする。光源から発して偏向器に入射する光束は、その中心軸が主走査平面内にあり、かつ、走査レンズの光軸とは異なる方向から偏向器に入射する。この場合、回折レンズ構造を定義する光路差関数は、走査レンズの光軸を境として、光源から偏向器への入射光束が通る側の光路長付加量の絶対値が、他方側の光路長付加量の絶対値より小さいことが望ましい。

【0010】上記の走査レンズを用いた読み取り用の走査光学系は、読み取り対象からの光を走査レンズを介して偏向器に入射させ、この偏向器で反射された光を受光素子により一点で受光することを特徴とする。偏向器により偏向されて受光素子に入射する光束は、その中心軸が主走査平面内にあり、かつ、走査レンズの光軸とは異なる方向に沿って偏向器から受光素子に向かうことが望ましい。この場合、回折レンズ構造を定義する光路差関数は、走査レンズの光軸を境として、偏向器から受光素子に向かう光束が通る側の光路長付加量の絶対値が、他方側の光路長付加量の絶対値より小さいことが望ましい。なお、読み取り用の走査光学系では、主走査面は、偏向器により偏向される読み取り方向(受光素子の中心から偏向器で反射されて走査対象面に向かう直線方向)を含む平面として定義される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明にかかる走査レンズを用いた走査光学系の実施形態を説明する。実施形態の走査光学系は、レーザープリンター等の走査光学装置に適用される書き込み用の走査光学系である。図1は、実施形態にかかる走査光学系の主走査平面内の説明図、図2はその副走査方向の説明図である。

【0012】半導体レーザー等の光源1から発してコリメートレンズ2により平行光束とされたレーザー光は、副走査方向にのみパワーを持つシリンドリカルレンズ3を介して回転軸4a回りに回転駆動されるポリゴンミラー(偏向器)4に入射し、ポリゴンミラー4で動的に偏向されて走査レンズである3枚構成のf $\theta$ レンズ20を介

して走査対象面5上に結像する。

【0013】マルチビームの装置として用いる場合には、光源1として多点発光半導体レーザーを用いることができ、あるいは複数の半導体レーザーからの光束をビームスプリッター等の光束合成素子により合成して用いることができる。この場合、複数の発光部、あるいは複数の発光素子は、走査対象面上に形成されるスポットが、副走査方向に所定距離離れるように、すなわち、一回の走査で複数の走査線が形成されるように配置される。

【0014】シリンドリカルレンズ3は、光源1から発する光束をポリゴンミラー4のミラー面の近傍で線状に結像させるために副走査方向に正のパワーを有する。f $\theta$ レンズ20は、副走査方向においてミラー面近傍で線状に結像された光束を像面上にほぼ円形のスポットとして再結像させる。このようにミラー面と像面とを副走査方向においてほぼ共役とすることにより、ポリゴンミラー4の面倒れ誤差による走査線ズレを低減させることができる。

【0015】f $\theta$ レンズ20は、ポリゴンミラー4側から走査対象面5側に向けて順に、主走査、副走査の両方向に正のパワーを持つメニスカス形状の第1レンズ21と、主走査、副走査の両方向に正のパワーを持つ平凸の第2レンズ22と、ほぼ副走査方向にのみ正のパワーを有する長尺の第3レンズ23とが配列して構成される。第1レンズ21と第2レンズ22とは、ポリゴンミラー4の近くに配置され、第3レンズ23は走査対象面5の近くに配置されている。

【0016】第1レンズ21のポリゴンミラー側のレンズ面21aは回折面であり、その形状は、屈折レンズ面としての巨視的なベースカーブと、その上に形成された回折レンズ構造が持つべき光路長の連続的な付加量との2つの要素に分けて考えることができる。回折面21aのベースカーブは、主走査平面内に位置する非円弧曲線を副走査方向の直線に沿って移動させた軌跡として定義される回折非対称な非球面である。回折レンズ構造は、f $\theta$ レンズ20の屈折レンズ部分での倍率色収差を補正する作用を有するフレネルレンズ状に形成された複数の段差を有する。

【0017】回折面21aの回折レンズ構造は、主走査方向について非対称な、奇数次項を含む光路差関数で定義される。また、光路差関数は、f $\theta$ レンズ20の光軸を境として、光源から偏向器への入射光束が通る側の光路長付加量の絶対値が、他方側の光路長付加量の絶対値より小さく設定されている。実施形態の走査光学系においては、半導体レーザー1からポリゴンミラー4への入射光が主走査平面内に含まれ、かつ、f $\theta$ レンズ20の光軸とは異なる方向からポリゴンミラー4に入射する。したがって、偏向点変化が光軸に対して非対称に現れる。そこで、回折レンズ構造に、上記のような非対称性

を持たせることにより、この非対称な偏向点変化による非対称な収差の変化を相殺することができ、走査対象面上に現れる倍率色収差の非対称成分を抑えることが可能となる。

【0018】第1レンズ21の走査対象面側のレンズ面21bは、回転対称な非球面である。第2レンズ22は、ポリゴンミラー側のレンズ面22aが平面、走査対象面側のレンズ面22bが凸の球面である。第3レンズ23のポリゴンミラー側のレンズ面23aは、主走査方向の断面が非円弧曲線であり、副走査方向の曲率が主走査方向の形状とは独立して与えられる変形トーリック面である。また、第3レンズ23の走査対象面側の面23bは、凸の球面である。

【0019】以下の表1は、実施形態の走査光学系のシリンドリカルレンズ3より走査対象面5側の具体的な数値構成を示す。表中の記号ryは主走査方向の曲率半径、rzは副走査方向の曲率半径(回転対称面の場合には省略)、dは面間の光軸上の距離、nは設計波長780nmでの各レンズの屈折率である。表中、第1、第2面がシリンドリカルレンズ3、第3面がポリゴンミラー4のミラー面、第4面、第5面がθレンズ20の第1レンズ21、第6面、第7面が第2レンズ22、第8面、第9面が第3レンズ23を示す。

\*【0020】

【表1】

面番号	ry	rz	d	n
1	∞	50.000	4.000	1.51072
2	∞	-	94.500	
3	∞	-	50.000	
4	-111.618	∞	7.000	1.48617
5	-96.000	-	2.000	
6	∞	-	15.000	1.76591
7	-198.191	-	110.000	
8	-600.000	33.200	5.000	1.48617
9	-691.278	-	87.100	

【0021】第1レンズ21のポリゴンミラー側の回折面21a(面番号4)のベースカーブを規定する主走査平面内の非円弧曲線は、光軸からの主走査方向の距離がYとなる非円弧曲線上の座標点における非円弧曲線の光軸上での接線からの距離(サグ量)をX(Y)、非円弧曲線の光軸上での曲率(1/r)をC、円錐係数をK、4次、6次、8次、10次の非球面係数をAm<sub>4</sub>、Am<sub>6</sub>、Am<sub>8</sub>、Am<sub>10</sub>として、以下の式(1)で表される。

$$X(Y) = CY^2 / (1 + \sqrt{1 - (1 + K)C^2 Y^2}) + Am_4 Y^4 + Am_6 Y^6 + Am_8 Y^8 + Am_{10} Y^{10} \quad \dots (1)$$

【0022】また、第1レンズ21の走査対象面側の回転対称非球面21b(面番号5)は、光軸からの高さがhとなる非球面上の座標点の非球面の光軸上での接平面からの距離(サグ量)をX(h)、非球面の光軸上での曲率(1/r)

※r)をC、円錐係数をK、4次、6次、8次、10次の非球面係数をA<sub>4</sub>、A<sub>6</sub>、A<sub>8</sub>、A<sub>10</sub>として、以下の式(2)で表される。

【0023】

$$X(h) = Ch^2 / (1 + \sqrt{1 - (1 + K)C^2 h^2}) + A_4 h^4 + A_6 h^6 + A_8 h^8 + A_{10} h^{10} \quad \dots (2)$$

【0024】さらに、第3レンズ23のポリゴンミラー側の変形トーリック面23a(面番号8)は、主走査平面内の形状が上記の式(1)で定義されると共に、副走査方向の形状は、光軸からの主走査方向の距離がYとなる位★

★置での曲率をCz(Y)、光軸上での副走査方向の曲率をCz<sub>0</sub>、1次～6次の曲率係数をAS<sub>1</sub>～AS<sub>6</sub>として、以下の式(3)により定義される。

$$Cz(Y) = Cz_0 + AS_1 Y + AS_2 Y^2 + AS_3 Y^3 + AS_4 Y^4 + AS_5 Y^5 + AS_6 Y^6 \quad \dots (3)$$

【0025】なお、表1における各非球面、変形トーリック面の曲率半径は、それぞれの光学素子の光軸上の曲率半径であり、各面の円錐係数、非球面係数、曲率係数★

☆は表2に示される。

【0026】

【表2】

第4面 回折面

$$K=2.8000 \quad Am_4=-1.34003 \times 10^{-6} \quad Am_6=3.39002 \times 10^{-10} \\ Am_8=1.73320 \times 10^{-14} \quad Am_{10}=0.00000$$

第5面 回転対称非球面

$$K=1.0281 \quad A_4=-1.00953 \times 10^{-6} \quad A_6=1.26196 \times 10^{-10} \\ A_8=2.76373 \times 10^{-14} \quad A_{10}=-1.01541 \times 10^{-18}$$

第8面 変形トーリック面

$$K=0.0000 \quad Am_4=1.23948 \times 10^{-8} \quad Am_6=1.05642 \times 10^{-11} \\ Am_8=-1.42802 \times 10^{-17} \quad Am_{10}=0.00000 \\ AS_1=-4.13787 \times 10^{-6} \quad AS_2=-9.06131 \times 10^{-7} \\ AS_3=3.83665 \times 10^{-11} \quad AS_4=-8.20890 \times 10^{-16}$$

$$AS_1=AS_2=0.00000$$

【0027】第1レンズ21の回折面21aに形成された回折レンズ構造は、光軸からの主走査方向の距離Yの座標点における回折レンズ構造が持つべき光路長付加量\*

$$\Delta\phi(Y)=P_1Y^4+P_2Y^6+P_3Y^8+P_4Y^{10}+P_5Y^{12}+P_6Y^{14}+P_7Y^{16}+P_8Y^{18}+P_9Y^{20}\dots(4)$$

【0028】光軸に対して非対称な成分を持たせるため、奇数次項を含む多項式により定義される。実施形態における光路差関数係数の数値は以下の表3に示される※

$$\begin{aligned} P_1 &= -2.400 \times 10^{-4} & P_2 &= 7.088 \times 10^{-9} \\ P_3 &= -5.078 \times 10^{-1} & P_4 &= -1.614 \times 10^{-8} \\ P_5 &= -2.065 \times 10^{-1} & P_7 &= -7.292 \times 10^{-11} \end{aligned}$$

【0030】表4は、上記の光路差関数係数により与えられる回折面21a上での光軸からの主走査方向の距離Yの座標点における光路長付加量 $\Delta\phi(Y)$ と、光路長付加量に含まれる対象成分、非対称成分とを示す。主走査方向の距離Yの符号は、マイナス側がf $\theta$ レンズ20の光軸を境としてポリゴンミラー4への光束が入射する側、プラスがその反対側を示している。表4に示されるように、マイナス側における光路長付加量の絶対値が、プラス側の絶対値より小さくなるよう設定されている。図3は、表3に示された主走査方向の距離Yと光路長付加量 $\Delta\phi(Y)$ との関係を示すグラフである。

【0031】

【表4】

Y	$\Delta\phi(Y)$	対称成分	非対称成分
45	-693.9	-677.8	-16.0
40	-498.0	-490.9	-7.2
35	-353.3	-350.0	-3.3
30	-244.6	-243.0	-1.6
25	-162.5	-161.6	-0.8
20	-100.7	-100.3	-0.4
15	-55.4	-55.2	-0.2
10	-24.3	-24.2	0.0
5	-6.0	-6.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0
-5	-6.0	-6.0	0.0
-10	-24.2	-24.2	0.0
-15	-55.1	-55.2	0.2
-20	-99.9	-100.3	0.4
-25	-160.8	-161.6	0.8
-30	-241.4	-243.0	1.6
-35	-346.7	-350.0	3.3
-40	-483.7	-490.9	7.2
-45	-661.8	-677.8	16.0

【0032】実際の回折レンズ構造は、光路長付加量の変化が波長の整数倍となる位置で付加量を所定の初期値にするように定められ、したがって、実際の回折面は、フレネルレンズのように境界毎に光軸方向の段差を持つ多数の帯状構造を備えることとなる。この段差の高さ

\*を $\Delta\phi(h)$ 、n次の光路差関数係数を $P_n$ として、以下の光路差関数(4)により定義される。

※とおりである。

【0029】

【表3】

$$\begin{aligned} P_1 &= 2.781 \times 10^{-11} \\ P_2 &= -1.320 \times 10^{-11} \\ P_3 &= -5.857 \times 10^{-11} \end{aligned}$$

は、利用する回折光の次数と波長とに応じて決定される。

【0033】回折レンズは、色収差補正効果に着目すると、負のアップベ数を持つ屈折レンズと等価に考えることができ、屈折レンズと組み合わせることにより色収差を補正することができる。回折レンズは、屈折レンズ用のレンズ材料が持ち得る範囲外の大きな分散を持つため、レンズとしてのパワーが極めて低い場合にも十分な色収差補正効果を持たせることができる。また、光路差関数が主走査方向について光軸に対して非対称であるため、偏向点の非対称な変化による走査対象面5上での倍率色収差の非対称性を低減することができる。

【0034】図4(A)は、回折面に表4の対称成分のみが与えられた走査光学系の倍率色収差を示し、図4(B)は、回折面に非対称成分が与えられた実施形態の走査光学系の倍率色収差を示す。ここでは、基準波長である780nmのレーザー光による走査位置に対する765nmのレーザー光の走査位置の差を示している。横軸は収差量を示し、縦軸は像高、すなわち光軸と交差する位置を基準にした主走査方向の距離を示し、単位はいずれもmmである。図4(A)と図4(B)とを比較すると、主走査方向について非対称な光路差を与えることにより、偏向点変化による非対称成分を相殺して、倍率色収差の発生が極めて低いレベルに抑えられることがわかる。

【0035】なお、倍率色収差は上記の実施形態で示したような書き込み用の光学系のみでなく、白色光を照明光として用いるような読み取り用の走査光学系でも問題となる。実施形態のf $\theta$ レンズは、このような読み取り用の走査光学系にも適用することができる。読み取り光学系に適用する場合には、読み取り対象物からの光を走査レンズを介してポリゴンミラー等の偏光器に入射させ、この偏光器で反射された光をフォトダイオード等の受光素子により一点で受光するよう構成する。この構成において、走査レンズとして上述した実施形態と同様の回折レンズ構造を少なくとも一面に有するレンズを利用することにより、走査レンズの屈折レンズとしてのパワーにより発生する倍率色収差を補正することができる。

【0036】この場合、回折レンズ構造を定義する光路差関数は、走査レンズの光軸を境として、ポリゴンミラ

一から受光素子に向かう光束が通る側の光路長付加量の絶対値を、他方側の光路長付加量の絶対値より小さくすることにより、偏向点の非対称な変化による倍率色収差の非対称成分を低減することができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、回折レンズ構造を定義する光路差関数を走査レンズの光軸に対して主走査方向について非対称にすることにより、偏向点変化が走査レンズの光軸を境に非対称となるような走査光学系においても、倍率色収差の非対称成分の発生を抑え、その値を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施形態にかかる走査光学系の主走査方向の説明図。

【図2】 図1の走査光学系の副走査方向の説明図。 \*

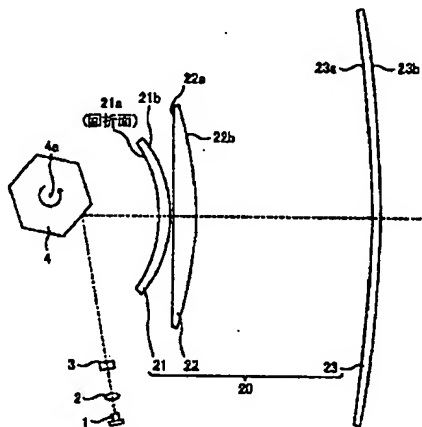
\*【図3】 図1の走査レンズに形成された回折レンズ構造の光路差付加量と光軸からの距離との関係を示すグラフ。

【図4】 (A)は回折面に対称成分のみが与えられた場合の倍率色収差を示すグラフ、(B)は回折レンズ構造に非対称成分が与えられた場合の倍率色収差を示すグラフ。

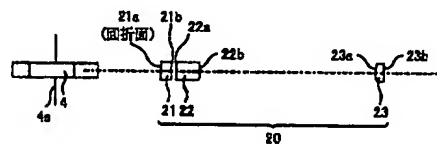
【符号の説明】

- 1 半導体レーザー
- 2 コリメートレンズ
- 3 シリンドリカルレンズ
- 4 ポリゴンミラー
- 20  $f\theta$  レンズ
- 21a レンズ面(回折面)
- 5 走査対象面

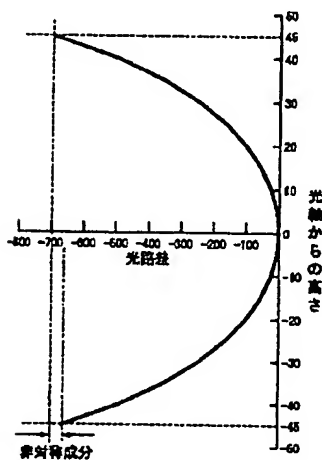
【図1】



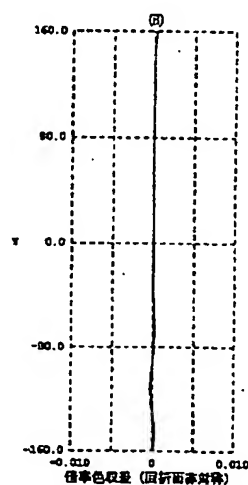
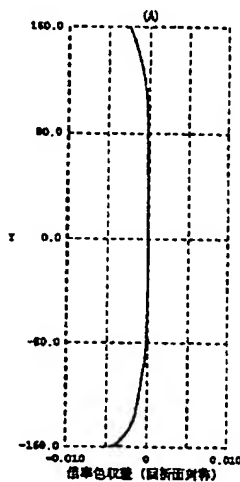
【図2】



【図3】



【図4】



## フロントページの続き

Fターム(参考) 2H045 AA01 AD00 BA02 BA22 CA04  
CA34 CA55 CA68 CB22  
2H087 KA19 LA22 LA25 NA14 PA01  
PA03 PA17 PB01 PB03 QA01  
QA02 QA03 QA05 QA07 QA12  
QA13 QA21 QA25 QA26 QA33  
QA34 QA37 QA41 QA45 RA07  
RA08 RA46